DOCUMENT RESUME

ED 273 472 SE 046 933

TITLE Grade 12 Diploma Examination: Chemistry 30. June 1986. = Examen en vue du Diplome Douzieme Annee: Chimie 30. Juin 1986.
INSTITUTION Alberta Dept. of Education, Edmonton.
PUB DATE 86
NOTE 49p.; For the January 1985 and June 1985 chemistry examinations, see ED 261 900-901; for curriculum specifications for Chemistry 30, see SE 046 934.
PUB TYPE Tests/Evaluation Instruments (160) -- Multilingual/Bilingual Materials (171)
LANGUAGE English; French

EDRS PRICE MF01/PC02 Plus Postage.
DESCRIPTORS *Chemistry; Foreign Countries; *Grade 12; High Schools; Science Education; *Science Tests; *Secondary School Science
IDENTIFIERS *Alberta

ABSTRACT

Chemistry 30 is a twelfth-grade chemistry course for students in Alberta, Canada. This document is a final test for the course. Both English and French versions of the test are provided. Intended for administration during June 1986, it contains 56 multiple-choice questions and three written-response problems. Two-and-one-half hours are allowed for completing the test. No answer key is included since scoring is done by the provincal education department. (ML)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

ED273472

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION
Office of Educational Research and Improvement
EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)

☒ This document has been reproduced as received from the person or organization originating it.

☐ Minor changes have been made to improve reproduction quality.

• Points of view or opinions stated in this document do not necessarily represent official OERI position or policy.

"PERMISSION TO REPRODUCE THIS MATERIAL HAS BEEN GRANTED BY

S. Holodko

TO THE EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)."

GRADE 12 DIPLOMA EXAMINATION

Chemistry 30

June 1986

Alberta EDUCATION

SE 046 933

DUPLICATION OF THIS PAPER IN ANY MANNER OR ITS USE FOR PURPOSES OTHER THAN THOSE AUTHORIZED AND SCHEDULED BY ALBERTA EDUCATION IS STRICTLY PROHIBITED.

GRADE 12 DIPLOMA EXAMINATION
CHEMISTRY 30

DESCRIPTION

Time: 2½ hours

Total possible marks: 70

This is a **CLOSED-BOOK** examination consisting of two parts:

PART A: 56 multiple-choice questions each with a value of 1 mark.

PART B: Three written-response questions for a total of 14 marks.

A chemistry data booklet is provided for your reference. Approved calculators may be used.

GENERAL INSTRUCTIONS

Fill in the information on the answer sheet as directed by the examiner.

For multiple-choice questions, read each carefully and decide which of the choices BEST completes the statement or answers the question. Locate that question number on the answer sheet and fill in the space that corresponds to your choice. USE AN HB PENCIL ONLY.

Example

This examination is for the subject area of

A. Chemistry
B. Biology
C. Physics
D. Mathematics

Answer Sheet

A	B	C	D
●	②	③	④

If you wish to change an answer, please erase your first mark completely.

For written-response questions, read each carefully, show all your calculations, and write your answer in the space provided in the examination booklet.

NOTE: The perforated pages at the back of this booklet may be torn out and used for your rough work.

DO NOT FOLD EITHER THE ANSWER SHEET OR THE EXAMINATION BOOKLET

The presiding examiner will collect the answer sheet and examination booklet for transmission to Alberta Education.

JUNE 1986

PART A

INSTRUCTIONS

There are 56 multiple-choice questions with a value of one mark each in this section of the examination. Use the separate answer sheet provided and follow the specific instructions given.

NOTE: The perforated pages at the back of this booklet may be torn out and used for your rough work.

WHEN YOU HAVE COMPLETED PART A, PROCEED DIRECTLY TO PART B

DO NOT TURN THE PAGE TO START THE EXAMINATION UNTIL TOLD TO DO SO BY THE PRESIDING EXAMINER.

1. The kinetic energy of a molecule is a combination of

   A. bond energy and electron motion
   B. nuclear energy and molecular motion
   C. molecular motion and electron motion
   D. bond energy, force within the nucleus, and forces between the nucleus and electrons

2. 1.0 g of steam at 100°C possesses more energy than 1.0 g of water at 100°C because the

   A. potential energy is greater in the steam
   B. molecules in the steam have greater bonding energy
   C. potential energy and the kinetic energy are equal in the steam
   D. attractive forces between the molecules are greater in the steam

3. According to the equation $H_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2HCl(g) + 184$ kJ, ΔH per mole of HCl(g) is

   A. +184 kJ
   B. +92 kJ
   C. −92 kJ
   D. −184 kJ

4. The standard enthalpy of formation of a compound is the enthalpy change for the reaction in which one mole of the compound

   A. is made from its elements in their standard states
   B. forms its component elements in their standard states
   C. forms from reacting compounds in their standard states
   D. is made from its elements at any temperature and pressure

5. When elements combine to form a compound, the net energy is always

   A. absorbed
   B. lost to the environment
   C. either absorbed or released
   D. gained from the environment

6. A suitable hypothesis for an experiment related to energy is that an endothermic change can be defined as one in which

   A. the temperature of the surroundings decreases
   B. a spontaneous process tends toward a state of lower energy
   C. less energy is involved in breaking bonds than in bond formation
   D. energy is transferred from the reacting system to its surroundings

7. The equation which represents an exothermic process is

   A. $CoF_2(s) \longrightarrow CoF_2(l)$ $\Delta H = +77.8$ kJ

   B. $6C(s) + 3H_2(g) + 82.9\ kJ \longrightarrow C_6H_6(l)$

   C. $2Na(s) + \frac{1}{8}S_8(s) + 2O_2(g) \longrightarrow Na_2SO_4(s)$ $\Delta H = -1381.5$ kJ

   D. $KOH(s) + 425.8\ kJ \longrightarrow K(s) + \frac{1}{2}O_2(g) + \frac{1}{2}H_2(g)$

Use the following information to answer question 8.

1. $4Al(s) + 3O_2(g) \longrightarrow 2Al_2O_3(s) + energy_1$

2. $I_2(g) \longrightarrow I_2(s) + energy_2$

3. $^{238}_{92}U \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{234}_{90}Th + energy_3$

8. The best prediction regarding the energies of the above reactions is

   A. $energy_1$ is less than $energy_2$
   B. $energy_2$ is greater than $energy_3$
   C. $energy_3$ is greater than $energy_1$
   D. $energy_3$ is less than either $energy_1$ or $energy_2$

9. Ethyne (acetylene) is completely burned to yield gaseous products. The heat of combustion of ethyne is

   A. −2511.0 kJ/mol
   B. −1255.5 kJ/mol
   C. −1028.8 kJ/mol
   D. −862.0 kJ/mol

10. When $C_9H_{18}(l)$ burns according to

$C_9H_{18}(l) + \frac{27}{2} O_2(g) \longrightarrow 9CO_2(g) + 9H_2O(g)$, $\Delta H = -5615$ kJ. The heat of formation for $C_9H_{18}(l)$ is

A. −103 kJ/mol
B. −500 kJ/mol
C. −3542 kJ/mol
D. −5718 kJ/mol

11. The potential energy of the product(s) is less than the potential energy of the reactant(s) for

A. $H_2O(g) \longrightarrow H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$

B. $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow H_2O(l)$

C. $\frac{1}{2}H_2(g) + \frac{1}{2}I_2(s) \longrightarrow HI(g)$

D. $\frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g) \longrightarrow NO_2(g)$

12. A student burns 1.00 g of anthracite coal and finds it releases enough energy to raise the temperature of 7.30×10^2 mL of water 10.0°C. Using this data, the student should predict that the heat released by 2.00 g of coal would be

A. 15.3 kJ
B. 30.6 kJ
C. 61.2 kJ
D. 6120 kJ

13. A student designs an experiment to measure the heat of combustion of benzene. The student completely burns 1.20 g of benzene which produces gaseous products and causes 4.50 L of water in a calorimeter to rise in temperature from 21.05°C to 23.58°C. Using these data, the calculated value for the heat of combustion of benzene would be

A. −4.33 MJ/mol
B. −3.11 MJ/mol
C. −2.71 MJ/mol
D. −1.88 MJ/mol

14. When a charcoal (carbon) briquette burns completely in air to form carbon dioxide, energy is released. This energy, when used as one of the variables of an experiment, could be labelled as the heat of

A. formation of carbon
B. vaporization of carbon
C. formation of carbon dioxide
D. combustion of carbon dioxide

15. The ΔH value for the reaction $2CO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g)$ is

A. -566 kJ
B. -283 kJ
C. $+283$ kJ
D. $+566$ kJ

Use the following information to answer question 16.

$$88 \text{ kJ} + C(s) + \tfrac{1}{4}S_8(s) \longrightarrow CS_2(l)$$

16. For the reaction $CS_2(l) + 3O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g)$, ΔH is

A. -7.81×10^2 kJ
B. -9.91×10^2 kJ
C. -1.08×10^3 kJ
D. -1.47×10^3 kJ

Use the following information to answer question 17.

$$U(s) + O_2(g) \longrightarrow UO_2(s) \qquad \Delta H = -1130.0 \text{ kJ}$$

$$2UO_3(s) \longrightarrow 2UO_2(s) + O_2(g) \qquad \Delta H = +260.0 \text{ kJ}$$

17. The heat of reaction for $2U(s) + 3O_2(g) \longrightarrow 2UO_3(s)$ is

A. -260.0 kJ
B. -870.0 kJ
C. -2000.0 kJ
D. -2520.0 kJ

---

18. For the reaction $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow CO(g) + 111$ kJ, the most accurate description of the energy involved is that

A. the reaction is endothermic
B. 111 kJ of heat are required to burn one mole of carbon
C. the combustion of 12.0 g of carbon releases 111 kJ of heat
D. 111 kJ of heat are released when one mole of oxygen is consumed

19. The property that is characteristic to all aqueous acids as they dissolve is the

A. decrease in electrical conductivity
B. change in litmus color from red to blue
C. increase in the hydroxide ion concentration
D. increase in the hydronium ion concentration

20. When hydronium ions react with hydroxide ions, the process is known as

A. titration
B. hydration
C. dissociation
D. neutralization

21. A student should predict that adding NaOH(s) to an acetic acid solution would increase

A. the number of water molecules present
B. the hydronium ion concentration of the solution
C. none of the equilibrium concentrations of the solution
D. the concentration of the acid molecules in the solution

22. A student added the acid HA to water, and hypothesized that 95 out of 100 molecules formed ions. At equilibrium, if the hypotheses were correct, this solution would have

A. relatively few $A^-(aq)$ ions
B. relatively few $H_3O^+(aq)$ ions
C. the properties of a strong acid
D. a large concentration of reactants

23. According to the Brønsted-Lowry definition, a base is

A. a proton donor
B. a proton acceptor
C. an electron donor
D. an electron acceptor

24. For the weak acid HX(aq), the hydronium ion concentration is

A. equal to [HX(aq)]
B. less than [X^-(aq)]
C. less than [HX(aq)]
D. greater than [X^-(aq)]

Use the following information to answer question 25.

$$HSO_4^-(aq) + HCO_3^-(aq) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

25. Which of the following statements is INCORRECT?

A. The reaction is reversible.
B. The reaction favors reactants.
C. HCO_3^-(aq) is a stronger base than SO_4^{2-}(aq).
D. HSO_4^-(aq) is a stronger acid than H_2CO_3(aq).

---

26. A student considering aqueous solutions of sugar, ammonia, silver chloride, and hydrogen chloride should predict that the best conductor of electricity would be

A. sugar
B. ammonia
C. silver chloride
D. hydrogen chloride

Use the following information to answer question 27.

A student added 0.60 g of NaOH(s) to 100 mL of 0.20 mol/L HCl(aq), and then measured the pH of this initial solution. Next, water was added to bring the final volume to 10.0 L, and the pH of this final solution was measured. The pH measurements were recorded.

27. Which of the following would be a correct statement about the student's data?

A. The pH of the final solution is 7.
B. The pH of the final solution is equal to the pH of the initial solution.
C. The pH of the final solution is less than the pH of the initial solution.
D. The pH of the final solution is greater than the pH of the initial solution.

---

28. The pH of a 0.05 mol/L $Sr(OH)_2(aq)$ solution is

A. 1.0
B. 1.3
C. 12.7
D. 13.0

29. A solution of NaOH(aq) has a pH of 10.0. The $[H_3O^+(aq)]$ of this solution is

A. 1.0×10^{15} mol/L
B. 1.0×10^{1} mol/L
C. 1.0×10^{-4} mol/L
D. 1.0×10^{-10} mol/L

30. A student prepared a mixture by combining equal volumes of the indicators orange IV, bromothymol blue, and thymolphthalein. If a drop of this mixture was to be added to a solution with a pH of 6.0, the student should predict the color to be

A. red
B. blue
C. green
D. yellow

31. The conjugate base of $H_2BO_3^-(aq)$ is

A. $OH^-(aq)$
B. $BO_3^{3-}(aq)$
C. $HBO_3^{2-}(aq)$
D. $H_3BO_3(aq)$

Use the following information to answer question 32.

The following data were obtained while a student standardized aqueous KOH by titrating aqueous $KHC_8H_4O_4$.

Mass of erlenmeyer flask + $KHC_8H_4O_4(s)$	97.79 g
Mass of erlenmeyer flask	96.77 g
Volume of distilled water	50.0 mL
Final buret reading for base	30.0 mL
Initial buret reading for base	5.0 mL

The student calculated the molar mass of $KHC_8H_4O_4$ to be 204.23 g/mol and assumed that it is a monoprotic acid.

32. The student's calculated value for the concentration of the aqueous KOH should be

A. 6.72×10^{-3} mol/L
B. 6.72×10^{-2} mol/L
C. 1.00×10^{-1} mol/L
D. 2.00×10^{-1} mol/L

---

33. A correct prediction of what happens when colorless phenolphthalein is placed in a solution of potassium phosphate is that

A. no reaction takes place and the solution remains colorless
B. phenolphthalein molecules lose protons and the solution turns pink
C. potassium ions react with the phenolphthalein and the solution turns pink
D. phenolphthalein molecules lose protons and the solution remains colorless

34. The $[OH^-(aq)]$ in a 1.0×10^{1} mol/L HCl solution is

A. 1.0×10^{-12} mol/L
B. 1.0×10^{-13} mol/L
C. 1.0×10^{-14} mol/L
D. 1.0×10^{-15} mol/L

35. A student dissolves 4.0 g of NaOH(s) to make 1.0 L of NaOH solution and then predicts the $[H_3O^+(aq)]$ of the solution. The best prediction is

A. 1.0×10^{-14} mol/L
B. 1.0×10^{-13} mol/L
C. 1.0×10^{-7} mol/L
D. 1.0×10^{-1} mol/L

36. When a number of moles of $C_6H_5COOH(aq)$ is titrated with an equal number of moles of NaOH(aq), the solution is said to be at the

A. critical point
B. titration point
C. indicator point
D. equivalence point

37. The mass of $Ba(OH)_2(s)$ required to react completely with 150 mL of 0.40 mol/L HF(aq) would be

A. 0.60 g
B. 1.2 g
C. 5.1 g
D. 10 g

38. Which of the following is oxidized in the reaction
$4HNO_3(aq) + Sn(s) \longrightarrow SnO_2(s) + 4NO_2(g) + 2H_2O(l)$?

A. H
B. N
C. O
D. Sn

39. In an oxidation-reduction reaction electrons are

A. lost by the oxidizing agent
B. gained by the reducing agent
C. gained by the oxidizing agent
D. transferred from the oxidizing agent to the reducing agent

40. In a redox reaction the reducing agent

A. undergoes a decrease in oxidation number
B. causes oxidation to occur
C. gains electrons
D. is oxidized

Use the following information to answer question 41.

A student observes that a red-brown color results when 1.0 mL of freshly prepared chlorine water is added to 5.0 mL of 0.1 mol/L KBr solution.

41. The student should interpret that the substance oxidized is

A. $Br^-(aq)$
B. $Br_2(l)$
C. $K^+(aq)$
D. $Cl_2(g)$

---

42. The equation that correctly represents the reaction most likely to occur when aqueous solutions of iron (III) nitrate and tin (II) nitrate are mixed is

A. $2Fe^{3+}(aq) + H_2O(l) \longrightarrow 2H^+(aq) + \frac{1}{2}O_2(g)$

B. $2Fe^{3+}(aq) + 3Sn^{2+}(aq) \longrightarrow 2Fe(s) + 3Sn^{4+}(aq)$

C. $2Fe^{3+}(aq) + Sn^{2+}(aq) \longrightarrow 2Fe^{2+}(aq) + Sn^{4+}(aq)$

D. $3Sn^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq) + 8H^+(aq) \longrightarrow 2NO(g) + 2H_2O(l)$

43. If the oxidation number of an element changes from $+4$ to -2, the element

A. was oxidized
B. gained electrons
C. acted as a reducing agent
D. increased its oxidation state

Use the following information to answer question 44.

A student determined that for an oxidation-reduction reaction the reactants, $MnO_4^-(aq) + Cu(s)$ and their products $Mn^{2+}(aq) + Cu^{2+}(aq)$, are all in an acidic solution. The student then completed and balanced the equation.

44. The sum of all coefficients when the equation is completed and balanced is

A. 14
B. 16
C. 18
D. 38

---

45. The concentration of bromide ions in a sample of sea water is 1.50×10^{-4} mol/L. The mass of chlorine gas needed to oxidize the bromide ions in 2000 L of sea water is

A. 42.6 g
B. 21.3 g
C. 10.7 g
D. 5.33 g

46. The oxidizing agent in a mixture of anions and cations would

A. gain electrons and have the largest oxidation potential
B. gain electrons and have the largest reduction potential
C. lose electrons and have the largest oxidation potential
D. lose electrons and have the largest reduction potential

47. A student constructed an electrochemical cell using a $Be(s)/Be^{2+}(aq)$ anode and an $H_2(g)/H^+(aq)$ cathode, and recorded an E°_{net} value of 1.70 V. The student then constructed a second cell using $Be(s)/Be^{2+}(aq)$ and $Au(s)/Au^{3+}(aq)$. The predicted cathode half-reaction for the second cell should be

A. $Au(s) \longrightarrow Au^{3+}(aq) + 3e^-$

B. $Au^{3+}(aq) + 3e^- \longrightarrow Au(s)$

C. $Be(s) \longrightarrow Be^{2+}(aq) + 2e^-$

D. $Be^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Be(s)$

Use the following information to answer question 48.

A student placed single drops of $Cd(NO_3)_2(aq)$, $Hg(NO_3)_2(aq)$, and $Pt(NO_3)_2(aq)$ separately on a Cr metal strip. A spontaneous reaction was observed for each drop. In a similar test, the student observed that $Pt(NO_3)_2(aq)$ reacted spontaneously with Hg metal, but $Cd(NO_3)_2(aq)$ and $Cr(NO_3)_2(aq)$ did not. The student then presented the collected data to show the relative strength of the oxidizing agents.

48. In decreasing order of strength, the student's list of oxidizing agents should be

A. $Pt^{2+}(aq)$, $Hg^{2+}(aq)$, $Cd^{2+}(aq)$, $Cr^{2+}(aq)$

B. $Pt^{2+}(aq)$, $Hg^{2+}(aq)$, $Cr^{2+}(aq)$, $Cd^{2+}(aq)$

C. $Cd^{2+}(aq)$, $Hg^{2+}(aq)$, $Pt^{2+}(aq)$, $Cr^{2+}(aq)$

D. $Cd^{2+}(aq)$, $Cr^{2+}(aq)$, $Hg^{2+}(aq)$, $Pt^{2+}(aq)$

---

49. Consider the half-reaction and electrode potential $Sn^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Sn(s)$ $E^\circ = -0.14$ V. The oxidation half-reaction and half-cell potential are

A. $Sn(s) \longrightarrow Sn^{2+}(aq) + 2e^-$ $\quad E^\circ = -0.14$ V

B. $Sn(s) \longrightarrow Sn^{2+}(aq) + 2e^-$ $\quad E^\circ = +0.14$ V

C. $Sn^{2+}(aq) \longrightarrow Sn^{4+}(aq) + 2e^-$ $\quad E^\circ = -0.15$ V

D. $Sn^{2+}(aq) \longrightarrow Sn^{4+}(aq) + 2e^-$ $\quad E^\circ = +0.15$ V

50. The substance that is most likely to act as a reducing agent in a redox reaction is

A. $Fe^{2+}(aq)$
B. $Cr^{3+}(aq)$
C. $Sn^{4+}(aq)$
D. $Hg_2^{2+}(aq)$

51. The largest voltage will be produced by the reaction between

A. $Hg^{2+}(aq)$ and $Br_2(l)$
B. $Hg^{2+}(aq)$ and Sn(s)
C. $Br_2(l)$ and $Hg(l)$
D. $Br_2(l)$ and Sn(s)

52. A reaction that may be predicted to produce electrical energy by oxidation-reduction is

A. $2NaOH(aq) + H_2SO_4(aq) \longrightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$

B. $2CrO_4^{2-}(aq) + 2H^+(aq) \longrightarrow Cr_2O_7^{2-}(aq) + H_2O(l)$

C. $AgNO_3(aq) + HCl(aq) \longrightarrow AgCl(s) + HNO_3(aq)$

D. $Mg(s) + Cl_2(g) \longrightarrow 2\ Mg^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$

53. Strips of copper, zinc, and silver are placed in a beaker containing an aqueous solution of 1.0 mol/L copper (II) sulphate. The chemical species which will undergo oxidation is

A. Ag(s)
B. Cu(s)
C. Zn(s)
D. $Cu^{2+}(aq)$

54. In an electrochemical cell, the number of electrons gained must always equal the number of electrons

A. gained by the reducing agent
B. lost by the oxidizing agent
C. lost during reduction
D. lost during oxidation

55. During the electrolysis of molten NaCl, the product(s) formed at the cathode is/are

A. Na(*l*)
B. $Cl_2(g)$
C. $H_2O(l)$
D. $H_2(g)$ and $O_2(g)$

56. A current of 10.0 A is passed through $AuCl_3(aq)$ for 2.00 h. The mass of Au(s) deposited is

A. 49.0 g
B. 75.3 g
C. 88.0 g
D. 147.0 g

YOU HAVE NOW COMPLETED THE MULTIPLE-CHOICE SECTION OF THE EXAMINATION. PLEASE PROCEED TO THE NEXT PAGE AND ANSWER THE WRITTEN-RESPONSE QUESTIONS IN PART B.

PART B

INSTRUCTIONS

Please write your answers in the examination booklet as neatly as possible.

Marks will be awarded for pertinent explanations, calculations, formulas, and answers. Answers must be given to the appropriate number of significant digits.

NOTE: The perforated pages at the back of this booklet may be torn out and used for your rough work.

TOTAL MARKS: 14

START PART B IMMEDIATELY

Use the following information to answer question 1.

A student has decided to determine the quantity of heat required to "warm-up" his car engine on a cold winter morning. He has been able to approximate an average specific heat for the whole engine and has a table of ΔH values for pure compounds. He is going to use pure octane in the fuel tank and his car has a Celsius scale on the heat gauge.

(5 marks) 1. a. In one or two brief statements describe one general method the student could use to determine the quantity of heat. (There are at least two.)

_____

_____

b. For the method indicated in question 1 a.:

(i) State one major assumption the student would have to make.

_____

(ii) Indicate one variable that would have to be measured.

_____

(iii) State one major calculation the student would have to use in processing the data.

_____

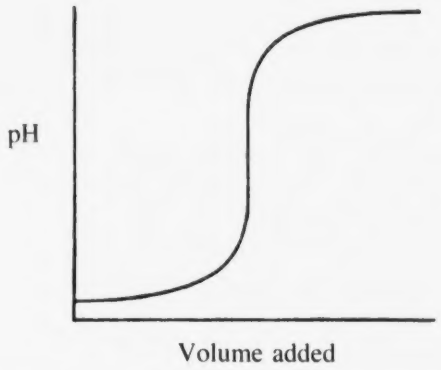
(iv) Where would a major source of error occur?

_____

20

Use the following information to answer question 2.

This curve is the result of the data obtained from a titration process using an acid and a base.



(5 marks) 2. a. Is the sample being added to an acid or to a base? _____

Explain how you know. _____

_____

_____

b. Explain why the slope of the curve is so gradual at the beginning of the titration.

_____

c. Explain the vertical portion of the curve.

_____

_____

_____

d. Choose a suitable substance that you could use as the sample to be added to give these results. What properties does this substance have in order to give these results?

_____; _____

_____

_____

Use the following information to answer question 3.

A student is planning to construct an electrochemical cell which will be used to operate a motor that requires at least 1.96 V. The following materials were supplied for construction of the cell.

Metal strips of Ni(s), Al(s), and Ag(s)

1.0 mol/L solutions of $Ni(NO_3)_2$, $Al(NO_3)_3$ and $AgNO_3$

(4 marks) 3. a. Write the net equation for the reaction which could be used to provide the energy to operate the motor.

b. What mass of the anode selected would be oxidized during the production of 2.43 mol electrons?

YOU HAVE NOW COMPLETED THE EXAMINATION. IF YOU HAVE TIME, YOU MAY WISH TO GO BACK AND CHECK YOUR ANSWERS.

TEAR-OUT SHEET

(NO MARKS WILL BE GIVEN FOR WORK DONE ON THIS PAGE)

FOLD AND TEAR ALONG PERFORATION

FOR DEPARTMENT USE ONLY

M1 M2 M3 M4

FOR DEPARTMENT USE ONLY

CHEMISTRY 30

NAME: (LAST NAME) (FIRST NAME) DATE OF BIRTH: Y M D SEX:

PERMANENT MAILING ADDRESS: _____
(Apt./Street/Ave./P.O. Box) (Village/Town/City) (Postal Code)

SCHOOL CODE: SCHOOL: _____ SIGNATURE: _____

FOR DEPARTMENT USE ONLY

CHEMISTRY 30

EXAMEN EN VUE DU DIPLÔME
DOUZIÈME ANNÉE

Chimie 30

Juin 1986

Alberta
EDUCATION

SE 046 933

TOUTE REPRODUCTION DE CE DOCUMENT SOUS QUELQUE FORME QUE CE SOIT
OU SON UTILISATION À DES FINS AUTRES QUE CELLES AUTORISÉES ET
PRÉVUES PAR ALBERTA EDUCATION SONT FORMELLEMENT INTERDITES.

EXAMEN EN VUE DU DIPLÔME
CHIMIE 30

DESCRIPTION

Durée: Deux heures et demie (les élèves qui le désirent peuvent avoir une demi-heure supplémentaire).

Total des points possible: 70

C'est un examen À LIVRE FERMÉ qui comprend deux parties:

PARTIE A: 56 questions à choix multiples dont chacune vaut 1 point.

PARTIE B: Trois questions à répondre par écrit pour un total de 14 points.

Un livret de données vous est fourni comme référence. Vous pouvez utiliser des calculatrices approuvées.

INSTRUCTIONS GÉNÉRALES

Inscrivez votre nom et autres renseignements sur la feuille de réponses comme vous l'indique le surveillant.

Pour les questions à choix multiples, lisez-les attentivement et choisissez, parmi les réponses proposées, celle qui complète LE MIEUX l'énoncé ou répond LE MIEUX à la question. Trouvez le numéro de cette question sur la feuille de réponses et remplissez l'espace qui correspond à votre choix. UTILISEZ SEULEMENT UN CRAYON HB.

Exemple

Cet examen porte sur la matière suivante

A. Chimie
B. Biologie
C. Physique
D. Mathématiques

Feuille de réponses

A	B	C	D
●	②	③	④

Si vous voulez changer votre réponse, veuillez d'abord effacer votre première réponse complètement.

Pour les questions à répondre par écrit, lisez-les attentivement, indiquez tous vos calculs et écrivez votre réponse dans la partie réservée à cet effet.

NOTE: Les pages perforées à l'arrière du livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon.

NE PLIEZ NI LA FEUILLE DE RÉPONSES NI LE LIVRET D'EXAMEN.

Le surveillant ramassera les feuilles de réponses et les livrets d'examen qu'il fera parvenir à Alberta Education.

JUIN 1986

PARTIE A

INSTRUCTIONS

Il y a 56 questions à choix multiples dans cette partie de l'examen et chacune d'elles a une valeur d'un point. Utilisez la feuille de réponses séparée qui vous est fournie et suivez les instructions spéciales qui y sont données.

NOTE: Les pages perforées à l'arrière du livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon.

LORSQUE VOUS AUREZ TERMINÉ LA PARTIE A, PASSEZ DIRECTEMENT À LA PARTIE B.

NE TOURNEZ PAS LA PAGE POUR COMMENCER L'EXAMEN AVANT QUE LE SURVEILLANT NE VOUS LE DISE.

1. L'énergie cinétique d'une molécule est une combinaison

   A. de l'énergie de liaison et du mouvement des électrons
   B. de l'énergie nucléaire et du mouvement moléculaire
   C. du mouvement moléculaire et du mouvement des électrons
   D. de l'énergie de liaison, de la force à l'intérieur du noyau et des forces entre le noyau et les électrons

2. 1,0 g de vapeur à 100°C possède plus d'énergie que 1,0 g d'eau à 100°C parce que

   A. l'énergie potentielle est plus grande dans la vapeur
   B. les molécules dans la vapeur ont une plus grande énergie de liaison
   C. l'énergie potentielle et l'énergie cinétique sont égales dans la vapeur
   D. les forces d'attraction entre les molécules sont plus grandes dans la vapeur

3. Conformément à l'équation $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g) + 184$ kJ, ΔH par mole de HCl(g) égale

   A. +184 kJ
   B. +92 kJ
   C. -92 kJ
   D. -184 kJ

4. L'enthalpie normale de formation d'un composé est le changement d'enthalpie pour la réaction dans laquelle une mole du composé

   A. est produite à partir de ses éléments dans leur état normal
   B. forme ses éléments constitutifs dans leur état normal
   C. se forme à partir des composés réagissant dans leur état normal
   D. est produite à partir de ses éléments à n'importe quelle température et pression

5. Quand des éléments se combinent pour former un composé, l'énergie nette est toujours

   A. absorbée
   B. perdue dans l'environnement
   C. absorbée ou libérée
   D. gagnée sur l'environnement

6. Une bonne hypothèse pour une expérience portant sur l'énergie est qu'un changement endothermique peut se définir comme un changement dans lequel

A. la température du milieu ambiant diminue
B. un processus spontané va dans le sens d'un état de moindre énergie
C. moins d'énergie entre en jeu dans la rupture de liaisons que dans la formation de liaisons
D. l'énergie est transmise du système réagissant à son milieu ambiant

7. L'équation qui représente un processus exothermique est

A. $CoF_2(s) \rightarrow CoF_2(\ell)$ $\Delta H = +77,8$ kJ

B. $6C(s) + 3H_2(g) + 82,9\ kJ \rightarrow C_6H_6(\ell)$

C. $2Na(s) + \frac{1}{8}S_8(s) + 2O_2(g) \rightarrow Na_2SO_4(s)$ $\Delta H = -1381,5$ kJ

D. $KOH(s) + 425,8\ kJ \rightarrow K(s) + \frac{1}{2}O_2(g) + \frac{1}{2}H_2(g)$

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 8.

1. $4Al(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Al_2O_3(s) + \text{énergie}_1$

2. $I_2(g) \rightarrow I_2(s) + \text{énergie}_2$

3. $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{234}_{90}Th + \text{énergie}_3$

8. La meilleure prédiction concernant les énergies des réactions ci-dessus est

A. l'énergie$_1$ est plus petite que l'énergie$_2$
B. l'énergie$_2$ est plus grande que l'énergie$_3$
C. l'énergie$_3$ est plus grande que l'énergie$_1$
D. l'énergie$_3$ est plus petite que l'énergie$_1$ ou l'énergie$_2$

---

9. L'éthyne (acétylène) se consume complètement pour donner des produits gazeux. La chaleur de combustion de l'éthyne est

A. -2511,0 kJ/mol
B. -1255,5 kJ/mol
C. -1028,8 kJ/mol
D. -862,0 kJ/mol

10. Quand $C_9H_{18}(\ell)$ brûle conformément à l'équation
$C_9H_{18}(\ell) + \frac{27}{2} O_2(g) \rightarrow 9CO_2(g) + 9H_2O(g)$, $\Delta H = -5615$ kJ.
La chaleur de formation de $C_9H_{18}(\ell)$ est

A. -103 kJ/mol
B. -500 kJ/mol
C. -3542 kJ/mol
D. -5718 kJ/mol

11. L'énergie potentielle du/des produit(s) est plus petite que l'énergie potentielle du/des réactif(s) pour

A. $H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$

B. $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(\ell)$

C. $\frac{1}{2}H_2(g) + \frac{1}{2}I_2(s) \rightarrow HI(g)$

D. $\frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$

12. Un élève brûle 1,00 g d'anthracite et trouve que cela dégage assez d'énergie pour élever la température de 7,30 x 10^2 mL d'eau de 10,0°C. En utilisant cette donnée, l'élève devrait pouvoir prédire que la chaleur dégagée par 2,00 g de charbon serait

A. 15,3 kJ
B. 30,6 kJ
C. 61,2 kJ
D. 6120 kJ

13. Une élève monte une expérience pour mesurer la chaleur de combustion du benzène. L'élève brûle complètement 1,20 g de benzène, ce qui donne des produits gazeux et fait passer la température de 4,50 L d'eau d'un calorimètre de 21,05°C à 23,58°C. D'après ces données, la valeur calculée pour la chaleur de combustion du benzène serait

A. -4,33 MJ/mol
B. -3,11 MJ/mol
C. -2,71 MJ/mol
D. -1,88 MJ/mol

14. Quand une briquette de charbon de bois (carbone) se consume complètement dans l'air pour former du dioxyde de carbone, de l'énergie est dégagée. Quand elle est utilisée comme une des variables d'une expérience, cette énergie pourrait être appelée chaleur de

A. formation du carbone
B. vaporisation du carbone
C. formation du dioxyde de carbone
D. combustion du dioxyde de carbone

15. La valeur ΔH pour la réaction $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$ est

A. -566 kJ
B. -283 kJ
C. +283 kJ
D. +566 kJ

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 16.

$$88 \text{ kJ} + C(s) + \tfrac{1}{4}S_8(s) \rightarrow CS_2(\ell)$$

16. Pour la réaction $CS_2(\ell) + 3O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g)$, ΔH égale

A. $-7{,}81 \times 10^2$ kJ
B. $-9{,}91 \times 10^2$ kJ
C. $-1{,}08 \times 10^3$ kJ
D. $-1{,}47 \times 10^3$ kJ

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 17.

$$U(s) + O_2(g) \rightarrow UO_2(s) \qquad \Delta H = -1130{,}0 \text{ kJ}$$

$$2UO_3(s) \rightarrow 2UO_2(s) + O_2(g) \qquad \Delta H = +260{,}0 \text{ kJ}$$

17. La chaleur de réaction pour $2U(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2UO_3(s)$ est

A. -260,0 kJ
B. -870,0 kJ
C. -2000,0 kJ
D. -2520,0 kJ

---

18. Pour la réaction $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g) + 111$ kJ, la description la plus exacte de l'énergie en jeu est

A. que la réaction est endothermique
B. qu'il faut 111 kJ de chaleur pour brûler une mole de carbone
C. que la combustion de 12,0 g de carbone dégage 111 kJ de chaleur
D. que 111 kJ de chaleur sont dégagés quand une mole d'oxygène se consume

19. La propriété qui est caractéristique de tous les acides aqueux lorsqu'ils se dissolvent est

A. la diminution de conductivité électrique
B. le passage du tournesol du rouge au bleu
C. l'augmentation de la concentration d'ions hydroxyde
D. l'augmentation de la concentration d'ions hydronium

20. Quand des ions hydronium réagissent sur des ions hydroxyde, le processus s'appelle

A. titrage
B. hydratation
C. dissociation
D. neutralisation

21. Un élève devrait prédire qu'en ajoutant NaOH(s) à une solution d'acide acétique, il augmenterait

A. le nombre de molécules d'eau présentes
B. la concentration d'ions hydronium de la solution
C. aucune des concentrations en équilibre de la solution
D. la concentration des molécules d'acide de la solution

22. Une élève a ajouté de l'acide HA à de l'eau et a fait l'hypothèse que 95 molécules sur 100 formaient des ions. À l'équilibre, si l'hypothèse était juste, cette solution aurait

A. relativement peu d'ions $A^-(aq)$
B. relativement peu d'ions $H_3O^+(aq)$
C. les propriétés d'un acide fort
D. une forte concentration de réactifs

23. D'après la définition de Brønsted-Lowry, une base est

A. un donneur de proton
B. un accepteur de proton
C. un donneur d'électron
D. un accepteur d'électron

24. Pour l'acide faible HX(aq), la concentration d'ions hydronium est

A. égale à [HX(aq)]
B. plus petite que [X^-(aq)]
C. plus petite que [HX(aq)]
D. plus grande que [X^-(aq)]

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 25.

$$HSO_4^-(aq) + HCO_3^-(aq) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

25. Lequel des énoncés suivants est INCORRECT?

A. La réaction est réversible.
B. La réaction favorise les réactifs.
C. $HCO_3^-(aq)$ est une base plus forte que $SO_4^{2-}(aq)$.
D. $HSO_4^-(aq)$ est un acide plus fort que $H_2CO_3(aq)$.

---

26 Un élève qui considère des solutions aqueuses de sucre, d'ammoniaque, de chlorure d'argent et de chlorure d'hydrogène devrait prédire que le meilleur conducteur d'électricité serait

A. le sucre
B. l'ammoniaque
C. le chlorure d'argent
D. le chlorure d'hydrogène

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 27.

Une élève a ajouté 0,60 g de NaOH(s) à 100 mL de HCl(aq) à 0,20 mol/L et a ensuite mesuré le pH de cette solution initiale. Puis, de l'eau a été ajoutée pour porter le volume final à 10,0 L et le pH de cette solution finale a été mesuré. Les mesures de pH ont été enregistrées.

27. Lequel des énoncés suivants sur les données de l'élève serait juste?

A. Le pH de la solution finale est 7.
B. Le pH de la solution finale est égal au pH de la solution initiale.
C. Le pH de la solution finale est inférieur au pH de la solution initiale.
D. Le pH de la solution finale est supérieur au pH de la solution initiale.

---

28. Le pH d'une solution de $Sr(OH)_2(aq)$ à 0,05 mol/L est

A. 1,0
B. 1,3
C. 12,7
D. 13,0

29. Une solution de NaOH(aq) a un pH de 10,0. La $[H_3O^+(aq)]$ de cette solution est

A. $1,0 \times 10^{15}$ mol/L
B. $1,0 \times 10^{1}$ mol/L
C. $1,0 \times 10^{-4}$ mol/L
D. $1,0 \times 10^{-10}$ mol/L

30. Un élève a préparé un mélange en combinant des volumes égaux des indicateurs suivants: orange IV, bleu de bromothymol et thymolphtaléine. Si une goutte de ce mélange était ajoutée à une solution de pH 6,0, l'élève devrait prédire que la couleur serait

A. rouge
B. bleu
C. vert
D. jaune

31. La base conjuguée de $H_2BO_3^-(aq)$ est

A. $OH^-(aq)$
B. $BO_3^{3-}(aq)$
C. $HBO_3^{2-}(aq)$
D. $H_3BO_3(aq)$

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 32.

Les données suivantes ont été obtenues pendant qu'une élève étalonnait du KOH aqueux en titrant du $KHC_8H_4O_4$ aqueux.

Masse de l'erlenmeyer + $KHC_8H_4O_4$(s)	97,79 g
Masse de l'erlenmeyer	96,77 g
Volume d'eau distillée	50,0 mL
Relevé final de l'éprouvette graduée pour la base	30,0 mL
Relevé initial de l'éprouvette graduée pour la base	5,0 mL

L'élève a calculé que la masse molaire de $KHC_8H_4O_4$ était 204,23 g/mol et a supposé que c'était un acide monoprotonique.

32. La valeur calculée par l'élève pour cette concentration du KOH aqueux devrait être

A. $6,72 \times 10^{-3}$ mol/L
B. $6,72 \times 10^{-2}$ mol/L
C. $1,00 \times 10^{-1}$ mol/L
D. $2,00 \times 10^{-1}$ mol/L

---

33. Une prédiction juste de ce qui se produit quand de la phénolphtaléine incolore est mise dans une solution de phosphate de potassium est

A. qu'aucune réaction n'a lieu et que la solution reste incolore
B. que les molécules de phénolphtaléine perdent des protons et que la solution devient rose
C. que les ions potassium réagissent sur la phenolphtaléine et que la solution devient rose
D. que les molécules de phénolphtaléine perdent des protons et que la solution reste incolore

34. La $[OH^-(aq)]$ d'une solution de HCl à $1,0 \times 10^{1}$ mol/L est

A. $1,0 \times 10^{-12}$ mol/L
B. $1,0 \times 10^{-13}$ mol/L
C. $1,0 \times 10^{-14}$ mol/L
D. $1,0 \times 10^{-15}$ mol/L

35. Un élève dissout 4,0 g de NaOH(s) pour faire 1,0 L de solution de NaOH et prédit la $[H_3O^+(aq)]$ de la solution. La meilleure prédiction est

A. $1,0 \times 10^{-14}$ mol/L
B. $1,0 \times 10^{-13}$ mol/L
C. $1,0 \times 10^{-7}$ mol/L
D. $1,0 \times 10^{-1}$ mol/L

36. Quand on titre un certain nombre de moles de $C_6H_5COOH(aq)$ avec un nombre égal de moles de $NaOH(aq)$, on dit que la solution est

A. au point critique
B. au point de titrage
C. au point d'indicateur
D. au point d'équivalence

37. La masse de $Ba(OH)_2(s)$ nécessaire pour réagir complètement sur 150 mL de $HF(aq)$ à 0,40 mol/L serait

A. 0,60 g
B. 1,2 g
C. 5,1 g
D. 10 g

38. Lequel des éléments suivants est oxydé dans la réaction $4HNO_3(aq) + Sn(s) \rightarrow SnO_2(s) + 4NO_2(g) + 2H_2O(\ell)$?

A. H
B. N
C. O
D. Sn

39. Dans une réaction d'oxydoréduction, les électrons sont

A. perdus par l'oxydant (l'agent d'oxydation)
B. gagnés par le réducteur (l'agent de réduction)
C. gagnés par l'oxydant (l'agent d'oxydation)
D. transférés de l'oxydant au réducteur

40. Dans une réaction redox, le réducteur

A. subit une diminution de l'indice d'oxydation
B. cause l'oxydation
C. gagne des électrons
D. est oxydé

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 41.

> Une élève observe qu'elle obtient une couleur rouge-brun en ajoutant 1,0 mL d'eau de chlore fraîchement préparée à 5,0 mL d'une solution de KBr à 0,1 mol/L.

41. L'élève devrait interpréter que la substance oxydée est

A. $Br^-(aq)$
B. $Br_2(\ell)$
C. $K^+(aq)$
D. $Cl_2(g)$

---

42. L'équation qui représente exactement la réaction la plus susceptible de se produire quand des solutions aqueuses de nitrate de fer (III) et de nitrate d'étain (II) sont mélangées est

A. $2Fe^{3+}(aq) + H_2O(\ell) \rightarrow 2H^+(aq) + \frac{1}{2}O_2(g)$

B. $2Fe^{3+}(aq) + 3Sn^{2+}(aq) \rightarrow 2Fe(s) + 3Sn^{4+}(aq)$

C. $2Fe^{3+}(aq) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow 2Fe^{2+}(aq) + Sn^{4+}(aq)$

D. $3Sn^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq) + 8H^+(aq) \rightarrow 2NO(g) + 2H_2O(\ell)$

43. Si l'indice d'oxydation d'un élément passe de +4 à -2, l'élément

A. a été oxydé
B. a gagné des électrons
C. a agi comme réducteur
D. a augmenté son état d'oxydation

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 44.

> Un élève a déterminé que pour une réaction d'oxydoréduction les réactifs, $MnO_4^-(aq) + Cu(s)$, et leurs produits, $Mn^{2+}(aq) + Cu^{2+}(aq)$, sont tous dans une solution acide. L'élève a ensuite terminé et équilibré la réaction.

44. La somme de tous les coefficients quand l'équation est terminée et équilibrée est

A. 14
B. 16
C. 18
D. 38

---

45. La concentration des ions bromure dans un échantillon d'eau de mer est $1,50 \times 10^{-4}$ mol/L. La masse de chlore gazeux nécessaire pour oxyder les ions bromure de 2000 L d'eau de mer est

A. 42,6 g
B. 21,3 g
C. 10,7 g
D. 5,33 g

46. L'oxydant (l'agent d'oxydation) dans un mélange d'anions et de cations

A. gagnerait des électrons et aurait le plus grand potentiel d'oxydation
B. gagnerait des électrons et aurait le plus grand potentiel de réduction
C. perdrait des électrons et aurait le plus grand potentiel d'oxydation
D. perdrait des électrons et aurait le plus grand potentiel de réduction

47. Une élève a construit une cellule électrochimique en utilisant une anode de $Be(s)/Be^{2+}(aq)$ et une cathode de $H_2(g)/H^+(aq)$, et il a noté une valeur E°_{net} de 1,70 V. L'élève a ensuite construit une seconde cellule en utilisant $Be(s)/Be^{2+}(aq)$ et $Au(s)/Au^{3+}(aq)$. La demi-réaction prédite à la cathode pour la seconde cellule devrait être

A. $Au(s) \rightarrow Au^{3+}(aq) + 3e^-$

B. $Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s)$

C. $Be(s) \rightarrow Be^{2+}(aq) + 2e^-$

D. $Be^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Be(s)$

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 48.

Un élève a mis une seule goutte de $Cd(NO_3)_2(aq)$, de $Hg(NO_3)_2(aq)$ et de $Pt(NO_3)_2(aq)$ séparément sur une languette de Cr métal. Une réaction spontanée a été observée pour chaque goutte. Dans un test semblable, l'élève a observé que $Pt(NO_3)_2(aq)$ réagissait spontanément sur le Hg métal, mais que $Cd(NO_3)_2(aq)$ et $Cr(NO_3)_2(aq)$ ne réagissaient pas. L'élève a présenté les données recueillies pour montrer la force relative des oxydants.

48. Par ordre de force décroissante, la liste des oxydants de l'élève serait

A. $Pt^{2+}(aq)$, $Hg^{2+}(aq)$, $Cd^{2+}(aq)$, $Cr^{2+}(aq)$

B. $Pt^{2+}(aq)$, $Hg^{2+}(aq)$, $Cr^{2+}(aq)$, $Cd^{2+}(aq)$

C. $Cd^{2+}(aq)$, $Hg^{2+}(aq)$, $Pt^{2+}(aq)$, $Cr^{2+}(aq)$

D. $Cd^{2+}(aq)$, $Cr^{2+}(aq)$, $Hg^{2+}(aq)$, $Pt^{2+}(aq)$

---

49. Considérez la demi-réaction et le potentiel d'électrode $Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Sn(s)$ $E^\circ = -0,14$ V. La demi-réaction d'oxydation et le potentiel de demi-cellule sont

A. $Sn(s) \rightarrow Sn^{2+}(aq) + 2e^-$ $E^\circ = -0,14$ V

B. $Sn(s) \rightarrow Sn^{2+}(aq) + 2e^-$ $E^\circ = +0,14$ V

C. $Sn^{2+}(aq) \rightarrow Sn^{4+}(aq) + 2e^-$ $E^\circ = -0,15$ V

D. $Sn^{2+}(aq) \rightarrow Sn^{4+}(aq) + 2e^-$ $E^\circ = +0,15$ V

50. La substance qui est la plus susceptible d'agir comme réducteur dans une réaction redox est

A. $Fe^{2+}(aq)$
B. $Cr^{3+}(aq)$
C. $Sn^{4+}(aq)$
D. $Hg_2^{2+}(aq)$

51. Le plus fort voltage sera produit par la réaction entre

A. $Hg^{2+}(aq)$ et $Br_2(\ell)$
B. $Hg^{2+}(aq)$ et $Sn(s)$
C. $Br_2(\ell)$ et $Hg(\ell)$
D. $Br_2(\ell)$ et $Sn(s)$

52. Une réaction dont on peut prédire qu'elle produira de l'énergie électrique par oxydoréduction est

A. $2NaOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(\ell)$

B. $2CrO_4^{2-}(aq) + 2H^+(aq) \rightarrow Cr_2O_7^{2-}(aq) + H_2O(\ell)$

C. $AgNO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + HNO_3(aq)$

D. $Mg(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2\ Mg^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$

53. Des languettes de cuivre, de zinc et d'argent sont mises dans un bécher contenant une solution aqueuse de sulfate de cuivre (II) à 1,0 mol/L. L'espèce chimique qui subira l'oxydation est

A. $Ag(s)$
B. $Cu(s)$
C. $Zn(s)$
D. $Cu^{2+}(aq)$

54. Dans une cellule électrochimique, le nombre d'électrons gagnés doit toujours égaler le nombre d'électrons

A. gagnés par le réducteur
B. perdus par l'oxydant
C. perdus pendant la réduction
D. perdus pendant l'oxydation

55. Pendant l'électrolyse de NaCl fondu, le(s) produit(s) formé(s) à la cathode est/sont

A. $Na(\ell)$
B. $Cl_2(g)$
C. $H_2O(\ell)$
D. $H_2(g)$ et $O_2(g)$

56. On fait passer un courant de 10,0 A à travers $AuCl_3(aq)$ pendant 2,00 h. La masse de Au(s) déposée est

A. 49,0 g
B. 75,3 g
C. 88,0 g
D. 147,0 g

VOUS AVEZ FINI LA PARTIE DES QUESTIONS À CHOIX MULTIPLES DE CET EXAMEN. VEUILLEZ MAINTENANT PASSER À LA PAGE SUIVANTE ET RÉPONDRE AUX QUESTIONS DE LA PARTIE B.

PARTIE B

INSTRUCTIONS

Ecrivez toutes vos réponses aussi nettement que possible dans le livret d'examen.

On donnera des points pour les explications pertinentes, ainsi que les calculs, formules et réponses justes. Les réponses doivent être données avec le nombre exact de chiffres significatifs.

> NOTE: Les pages perforées à l'arrière du livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon.

TOTAL DES POINTS: 14

COMMENCEZ IMMÉDIATEMENT LA PARTIE B

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 1.

> Un élève a décidé de déterminer la quantité de chaleur nécessaire pour "chauffer" son moteur de voiture par un froid matin d'hiver. Il a été capable d'estimer une chaleur spécifique moyenne pour tout le moteur et a une table des valeurs de ΔH pour les composés purs. Il va utiliser de l'octane pur dans le réservoir à essence et sa voiture a une graduation Celsius sur le thermomètre (indicateur de chaleur).

(5 points)

1. a. En un ou deux énoncés, décrivez une méthode générale que l'élève pourrait utiliser pour déterminer la quantité de chaleur. (Il y en a au moins deux.)

_____

_____

b. Pour la méthode indiquée à la question 1.a:

(i) Donnez une supposition majeure que l'élève aurait à faire.

_____

(ii) Indiquez une variable qui devrait être mesurée.

_____

(iii) Enoncez un calcul majeur que l'élève aurait à utiliser en traitant les données.

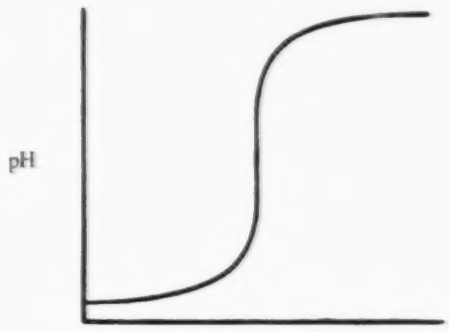
_____

(iv) Où pourrait-il y avoir une source majeure d'erreur?

_____

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 2.

Cette courbe est le résultat des données obtenues par le processus de titrage utilisant un acide et une base.



(5 points)

2. a. L'échantillon est-il ajouté à un acide ou à une base? _____

Expliquez comment vous le savez. _____

_____

b. Expliquez pourquoi la pente de la courbe est si graduelle au commencement du titrage.

_____

c. Expliquez la partie verticale de la courbe.

_____

_____

_____

d. Choisissez une substance qui convienne et que vous pourriez utiliser comme échantillon à ajouter pour donner ces résultats. Quelles propriétés cette substance a-t-elle afin de donner ces résultats?

_____; _____

_____

_____

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 3.

Une élève projette de construire une cellule électrochimique qui sera utilisée pour faire fonctionner un moteur qui nécessite au moins 1,96 V. Les matériaux suivants ont été fournis pour la construction de la cellule.

Languettes de métal de Ni(s), Al(s) et Ag(s)

Solutions de $Ni(NO_3)_2$, $Al(NO_3)_3$ et $AgNO_3$ à 1,0 mol/L

(4 points)

3. a. Écrivez l'équation nette de la réaction qui pourrait être utilisée pour fournir l'énergie afin de faire fonctionner le moteur.

b. Quelle masse de l'anode choisie serait oxydée pendant la production de 2,43 moles d'électrons?

VOUS AVEZ FINI L'EXAMEN. S'IL VOUS RESTE DU TEMPS, VOUS VOUDREZ PEUT-ÊTRE REVOIR VOS RÉPONSES POUR LES VÉRIFIER.

FEUILLE À DÉTACHER

(ON NE DONNERA PAS DE POINTS POUR LE TRAVAIL FAIT SUR CETTE PAGE)

PLIER ET DÉTACHER LE LONG DES PERFORATIONS

FOR DEPARTMENT USE ONLY

M1 M2 M3 M4

FOR DEPARTMENT USE ONLY

CHIMIE 30

NAME: (LAST NAME) (FIRST NAME) DATE OF BIRTH: Y M D SEX:

PERMANENT MAILING ADDRESS: _____
(Apt./Street/Ave./P.O. Box) (Village/Town/City) (Postal Code)

SCHOOL CODE: SCHOOL: _____ SIGNATURE: _____

FOR DEPARTMENT USE ONLY

CHIMIE 30